

CLIPPEDIMAGE= DE004316164A1
PUB-NO: DE004316164A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4316164 A1
TITLE: Shock absorber arrangement for a motor vehicle

PUBN-DATE: November 17, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

| | |
|------------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| TOEPKER, DIETER DR ING | DE |
| BOEHMER, WERNER | DE |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|-------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| BENTELER WERKE AG | DE |

APPL-NO: DE04316164
APPL-DATE: May 14, 1993

PRIORITY-DATA: DE04316164A (May 14, 1993)
INT-CL (IPC): B60R019/34; F16F007/12
EUR-CL (EPC): B60R019/34; F16F007/12
US-CL-CURRENT: 293/133

ABSTRACT:

The shock absorber arrangement (1) is composed of a slide-in tube (2) made up of two longitudinal sections (3, 4). The longitudinal sections (3, 4) have different cross-sections. The longitudinal section (4) with the smaller cross-section is fixedly connected to a bumper of a motor vehicle, whereas the longitudinal section (3) having the larger cross-section is mounted on the chassis of the motor vehicle. A force (F) which builds up in the axial direction of the slide-in tube (2) causes deformation of a transition section (12), which is preshaped in the form of an S, between the longitudinal sections (3, 4), only the longitudinal section (4) having the smaller cross-section being deformed into the larger longitudinal section (3). To permit further

definition of a specific force/displacement ratio,
diametrically opposite
longitudinal slots (16) extend from the transition section
(12) into the
smaller longitudinal section (4). The end sections (19) of
the slots (16) take
the form of bores in the transition section (12). <IMAGE>



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 16 164 A 1**

⑤1 Int. Cl. 5:
B 60 R 19/34
F 16 F 7/12

②1 Aktenzeichen: P 43 16 164.2
②2 Anmeldetag: 14. 5. 93
④3 Offenlegungstag: 17. 11. 94

DE 43 16 164 A 1

⑦1 Anmelder:
Benteler AG, 33104 Paderborn, DE

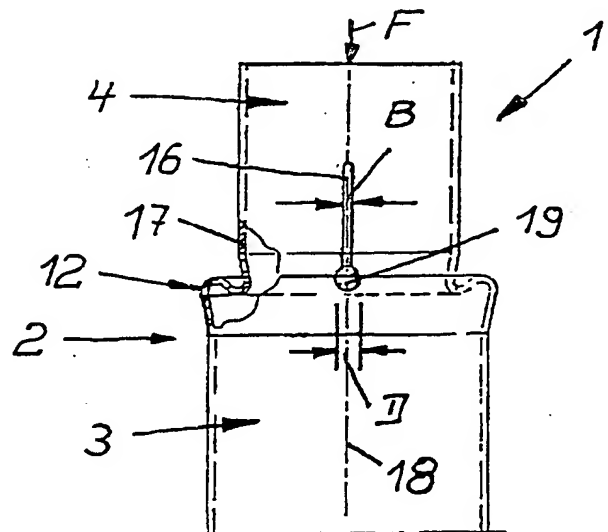
⑦4 Vertreter:
Oidtman, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Bockermann, R.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 44791 Bochum

⑦2 Erfinder:
Töpker, Dieter, Dr.-Ing., 4790 Paderborn, DE;
Böhmer, Werner, 3533 Willebadessen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Stoßfängeranordnung für ein Kraftfahrzeug

⑤7 Die Stoßfängeranordnung (1) umfaßt ein aus zwei Längenabschnitten (3, 4) bestehendes Stülprohr (2). Die Längenabschnitte (3, 4) weisen unterschiedliche Querschnitte auf. Der Längenabschnitt (4) mit dem kleineren Querschnitt ist mit einer Stoßstange eines Kraftfahrzeugs fest verbunden, während der Längenabschnitt (3) mit dem größeren Querschnitt an das Chassis des Kraftfahrzeugs angeschlagen ist. Ein sich bei einer in Axialrichtung des Stülprohrs (2) aufbauenden Kraft (F) verformt sich ein S-förmig vorgeformter Übergangsabschnitt (12) zwischen den Längenabschnitten (3, 4), wobei sich lediglich der im Querschnitt kleinere Längenabschnitt (4) in den größeren Längenabschnitt (3) hinein verformt. Zur weiteren Definition eines gezielten Kraft-Weg-Verhaltens erstrecken sich von dem Übergangsabschnitt (12) aus diametral gegenüberliegende Längsschlitze (16) in den kleineren Längenabschnitt (4) hinein. Die Endabschnitte (19) der Längsschlitze (16) im Übergangsabschnitt (12) sind als Bohrungen ausgebildet.



DE 43 16 164 A 1

Die Erfindung betrifft eine Stoßfängeranordnung für ein Kraftfahrzeug gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Stoßfängeranordnung zählt durch die DE-OS 37 11 692 zum Stand der Technik. Das Verformungsglied besteht hierbei aus zwei ineinander geschachtelten Hülßen, die durch einen bezüglich seiner Wandung U-förmig gekrümmten Übergangsabschnitt miteinander einstückig verbunden sind. Das freie Ende der Außenhülse ist durch einen radial zur Längsachse der Hülßen sich erstreckenden kreisringförmigen Kragen gebildet, der mindestens mittelbar mit dem Chassis des Fahrzeugs verschraubbar ist. Das dem Übergangsabschnitt abgewandte Ende der Innenhülse weist einen geschlossenen Boden auf, an dem ein von der Innenhülse umschlossener Stempel aus Vollmaterial anliegt. In der Nähe des Hülßenbodens ist der Stempel mit einer umfangsseitigen Nut versehen, in welche Material aus der Wandung der Innenhülse formschlüssig gedrückt ist. Auf diese Weise sind Innenhülse und Stempel mitnahmefähig gekoppelt. Das sich über den Übergangsabschnitt hinaus erstreckende andere Ende des Stempels weist einen Gewindeabschnitt auf, der mit inneren Bauteilen einer Stoßstange verschraubt ist.

Die Fertigung einer derartigen Stoßfängeranordnung ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Zur abstandsveränderbaren Ankopplung der Stoßstange mit dem Chassis sind zwei ineinander gesteckte Bauteile notwendig, und zwar einerseits die Doppelhülse und andererseits der Stempel. Die Herstellung der Doppelhülse erfolgt durch Tiefziehen aus einer Platine, was mehrere aufeinander folgende Arbeitsschritte mit entsprechenden Vorrichtungen und einen Transport zwischen den Vorrichtungen erforderlich macht. Auch der Stempel mit seinem Gewindeende und der Umfangsnut muß aus Stangenmaterial auf einer Drehmaschine gefertigt werden. Anschließend müssen Stempel und Doppelhülse zusammengesteckt und durch Eindrücken des Materials aus der Wandung der Innenhülse in die Umfangsnut des Stempels kraftschlüssig miteinander verbunden werden.

Charakteristisch ist im bekannten Fall darüberhinaus, daß bei der Herstellung der Doppelhülse aus einer Platine die ursprüngliche gleichmäßige Wanddicke in nicht vorhersehbarer, d. h. nicht reproduzierbarer Weise verändert wird. Dadurch kann das Kraft-Weg-Verhalten der Stoßfängeranordnung nicht exakt genug typenbedingt dargestellt werden.

Bei einem Aufprall wird die Innenhülse durch den Stempel relativ zur Außenhülse verlagert, wobei sich unter Verkürzung der Außenhülse und Verlängerung der Innenhülse der Übergangsabschnitt durch ständige rollende Verformung in Richtung auf den kreisringförmigen Kragen der Außenhülse verlagert. Hierbei werden mithin sowohl Wandabschnitte der Innenhülse als auch Wandabschnitte der Außenhülse ständig extrem verformt.

Der Erfindung liegt ausgehend von der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Stoßfängeranordnung die Aufgabe zugrunde, diese so zu verbessern, daß bei verringertem Herstellungsaufwand das Kraft-Weg-Verhalten eindeutig bestimmt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Danach sieht die Erfindung nunmehr ein sogenanntes

Stülprohr mit insbesondere kreisrundem, bei Bedarf auch ovalem, quadratischem oder rechteckigem Querschnitt vor. Aufgrund der beiden im Querschnitt unterschiedlich groß gestalteten Längenabschnitte des Stülprohrs sowie durch die Anbindung des im Querschnitt kleineren Längenabschnitts an die Stoßstange wird bei einem Aufprall der kleinere Längenabschnitt in den größeren Längenabschnitt hinein verformt. Hierbei stülpt sich lediglich die Wandung des kleineren Längenabschnitts um und rollt ab. Der größere Längenabschnitt unterliegt keiner Verformung. Da sich die Wanddicke des Stülprohrs bezüglich beider Längenabschnitte nun exakt bestimmen läßt, ist bei diesem Umstülp- bzw. Abrollvorgang das Kraft-Weg-Verhalten genau kalkulierbar und vorbestimmbar. Es ist auf die Belastbarkeit des Chassis des jeweiligen Kraftfahrzeugtyps einwandfrei abzustellen.

Auf der einen Seite kann im Rahmen der Erfindung jetzt ein maximaler Energieverbrauch angestrebt werden, d. h. es wird ein Minimum an Verformungsarbeit des Stülprohrs verlangt. Auf der anderen Seite überschreitet das erfindungsgemäße Stülprohr das Maximum der vorgeschriebenen Verformungsenergie nicht. Folglich kann die mittlere Aufprallenergie, die z. B. beim normalen Anstoßen an ein anderes Kraftfahrzeug beim Einparken auftreten kann, die Längsträger des Chassis nicht zerstören.

Je nach Stärke der Krümmung des S-förmigen Übergangsabschnitts kann die erfindungsgemäße Stoßfängeranordnung mit einem weichen oder härteren Anfangswiderstand versehen werden. Ist z. B. die S-förmige Krümmung langgestreckt, so daß sich das innere Ende des kleineren Längenabschnitts noch im Abstand vom inneren Ende des größeren Längenabschnitts befindet, so liegt bei einem Aufprall ein härterer Anfangswiderstand vor. Ein demgegenüber nachgiebigerer Anfangswiderstand, d. h. ein weicherer Anfangswiderstand wird dann erzielt, wenn das innere Ende des kleineren Längenabschnitts sich etwa im Höhenbereich des inneren Endes des größeren Längenabschnitts befindet. Auch Zwischenverformungen des Übergangsabschnitts sind problemlos möglich, so daß stets ein exaktes typenbedingtes Verformungsverhalten erzielbar ist.

Das Verhältnis der Länge des größeren Längenabschnitts zur Länge des kleineren Längenabschnitts kann bevorzugt etwa 3 : 1 betragen.

Die Erfindung schafft somit einen irreversiblen Stoßfänger zum Einstellen genauer Kraft-Weg-Charakteristika, wobei sowohl beim statischen Lastfall als auch bei dynamischer Belastung reproduzierbare Verformungen am Stülprohr ablaufen. Gleichzeitig sind eine Feuerverzinkung und/oder eine KTL-Beschichtung mit reproduzierbaren Schichtdicken gewährleistet, ohne hierbei die charakteristischen Kraft-Weg-Abläufe bei statischer und/oder dynamischer Belastung gravierend negativ zu beeinflussen.

Obwohl die Differenz in den Querschnitten der beiden Längenabschnitte durch Aufweiten eines Ausgangsrohrs zu dem größeren Längenabschnitt erzeugt werden kann, wird im Rahmen des Patentanspruchs 2 bevorzugt der kleinere Längenabschnitt durch Einziehen eines Ausgangsrohrs gebildet, dessen Querschnitt dem Querschnitt des größeren Längenabschnitts entspricht. Dieser wird also bei der Herstellung des Stülprohrs nicht verformt.

Das exakte Verformungsverhalten des Stülprohrs kann insbesondere dann mit einem extrem hohen Genauigkeitsgrad eingehalten werden, wenn die Merkmale

des Patentanspruchs 3 zur Anwendung gelangen.

Die entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 4 vom Übergangsabschnitt aus in Richtung auf die Stirnseite des kleineren Längenabschnitts ausgehenden Längsschlitzte gewährleisten insbesondere im Moment des Kontakts eines Fahrzeugs mit einem feststehenden oder beweglichen Widerlager (Wand, anderes Kraftfahrzeug) ein weiches Abrollen des Übergangsbereichs, da der Widerstand in Umfangsrichtung verringert wird. Als weiteren Vorteil ermöglichen die Längsschlitzte das Tauchlackieren der Stoßfängeranordnung, ohne daß Fehlstellen durch eingeschlossene Luftblasen während des Verfahrens entstehen können. Durch die eingebrachten Längsschlitzte können die Luftblasen entweichen.

Bei runden oder ovalen Stülprohren genügen in der Regel zwei diametral gegenüberliegende Längsschlitzte, wohingegen bei quadratischen oder rechteckigen Stülprohren bevorzugt vier in jeder Fläche angeordnete Längsschlitzte vorgesehen sind.

Die Bohrungen endseitig der Längsschlitzte gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 5 führen zu einer noch gezielteren Bestimmung des Kraft-Weg-Verhaltens.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Stoßfängeranordnung in der Ansicht, teilweise im Schnitt;

Fig. 2 einen Teil der Stoßfängeranordnung der Fig. 1 in der Seitenansicht gemäß dem Pfeil II der Fig. 1;

Fig. 3 in einer Teilansicht eine weitere Ausführungsform eines Stülprohrs einer Stoßfängeranordnung;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Darstellung der Fig. 3 und

Fig. 5 mehrere Verformungssituationen eines Stülprohrs.

Mit 1 ist in den Fig. 1 und 2 eine Stoßfängeranordnung für ein nicht näher dargestelltes Kraftfahrzeug bezeichnet.

Die Stoßfängeranordnung 1 umfaßt ein Stülrohr 2 kreisrunden Querschnitts mit zwei im Außendurchmesser AD, AD1 unterschiedlich groß gestalteten Längenabschnitten 3, 4. Der im Außendurchmesser AD1 kleinere Längenabschnitt 4 ist mit seiner Stirnseite 5 an einer Stoßstange 6 befestigt, insbesondere angeschweißt. Der im Außendurchmesser AD größere Längenabschnitt 3 wird von zwei im Abstand zueinander angeordneten Querrohren 7 durchsetzt, die mit dem größerem Längenabschnitt 3 verschweißt sind. Die Enden der Querrohre 7 sind mit Halterungen 8 verschweißt, die einen direkten oder indirekten Bestandteil des Chassis des Kraftfahrzeugs bilden.

Das freie Ende 9 des größeren Längenabschnitts 3 ist konisch eingezogen.

Das Verhältnis der Länge des größeren Längenabschnitts 3 zur Länge des kleineren Längenabschnitts 4 kann bevorzugt etwa 3 : 1 betragen.

Der kleinere Längenabschnitt 4 ist durch Einziehen von einem Ausgangsrohr hergestellt, dessen Außendurchmesser dem Außendurchmesser AD des größeren Längenabschnitts 3 entspricht. Der Abstand A zwischen der inneren Oberfläche 10 des größeren Längenabschnitts 3 und der äußeren Oberfläche 11 des kleineren Längenabschnitts 4 beträgt das 3-fache der Wanddicke WD des größeren Längenabschnitts 3.

Die beiden Längenabschnitte 3, 4 sind durch einen S-förmig gekrümmten Übergangsabschnitt 12 miteinander

der verbunden. Hierbei befindet sich das innere Ende 13 des kleineren Längenabschnitts 4 näher zur Stirnseite 14 des größeren Längenabschnitts 3 als das innere Ende 15 des größeren Längenabschnitts 3. Das heißt mit anderen Worten, daß sich die Längenabschnitte 3 und 4 überlappen.

In den Fig. 3 und 4 ist eine Ausführungsform veranschaulicht, bei welcher sich vom Übergangsbereich 12 aus zwei Längsschlitzte 16 in die Wandung 17 des kleineren Längenabschnitts 4 erstrecken. Die axiale Länge der Längsschlitzte 16 entspricht etwa der halben Länge des kleineren Längenabschnitts 4. Die Längsschlitzte 16 liegen sich diametral in einer die Längsachse 18 des Stülprohrs 2 schneidenden Ebene gegenüber. Die im Übergangsabschnitt 12 liegenden Enden 19 der Längsschlitzte 16 werden durch Bohrungen gebildet, deren Durchmesser D größer ist als die Breite B der Längsschlitzte 16.

In der Fig. 5 sind anhand eines Längsschnitts der Wand eines Stülprohrs 2 verschiedene Verformungsstadien des kleineren Längenabschnitts 4 sowie des Übergangsabschnitts 12 zwischen den beiden Längenabschnitten 3 und 4 bei einer Aufprallkraft F veranschaulicht. Es ist zu sehen, daß sich nur der kleinere Längenabschnitt 4 in den größeren Längenabschnitt 3 hinein verformt, wobei sich die inneren Enden 15, 13 der Längenabschnitte 3 und 4 aneinander vorbei bewegen, und zwar unter Bildung einer sich ständig vergrößernden Schlaufe. Der jeweilige Verformungsweg s ist in den Abb. a) bis h) in mm angegeben.

Je nach den Erfordernissen der Stoßfängeranordnung 1 kann ein Stülrohr 2 aber auch von vornherein so verformt sein, daß bei einer Aufprallkraft F gezielt ein weicherer oder härterer Anfangswiderstand erzeugt wird.

Wenn das Stülrohr 2 beispielsweise gemäß der Abb. a) vorverformt ist, so ergibt sich durch die langgestreckte S-Form des Übergangsabschnitts 12 ein härterer Anfangswiderstand, während bei einer Ausgangsverformung gemäß der Abb. c) ein demgegenüber weicherer Anfangswiderstand erzeugt wird.

Bezugszeichenliste

- 1 — Stoßfängeranordnung
- 2 — Stülrohr
- 3 — größerer Längenabschnitt
- 4 — kleinerer Längenabschnitt
- 5 — Stirnseite v. 4
- 6 — Stoßstange
- 7 — Querrohre
- 8 — Halterungen
- 9 — freies Ende v. 3
- 10 — innere Oberfläche v. 3
- 11 — äußere Oberfläche v. 4
- 12 — Übergangsabschnitt
- 13 — inneres Ende v. 4
- 14 — Stirnseite v. 3
- 15 — inneres Ende v. 3
- 16 — Längsschlitzte
- 17 — Wandung v. 4
- 18 — Längsachse v. 2
- 19 — Enden v. 16
- A — Abstand zw. 10 u. 11
- AD — Außendurchmesser v. 3
- AD1 — Außendurchmesser v. 4
- B — Breite v. 16
- D — Durchmesser v. 19
- F — Aufprallkraft

s — Verformungsweg
WD — Wanddicke v. 3

Patentansprüche

1. Stoßfängeranordnung für ein Kraftfahrzeug, die ein in Richtung seiner Längsachse (18) belastbares und hinsichtlich seiner Wandung abschnittsweise verformbares hülsenartiges Verformungsglied (2) aufweist, das einerseits mit einer Stoßstange (6) und andererseits mit dem Chassis (8) des Kraftfahrzeugs kraftschlüssig verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verformungsglied aus einem Stülprohr (2) mit zwei im Querschnitt unterschiedlich groß bemessenen, axial zueinander ausgerichteten kongruenten Längenabschnitten (3, 4) besteht, die durch einen bezüglich seiner Wandung S-förmig gekrümmten Übergangsabschnitt (12) miteinander verbunden sind, wobei der im Querschnitt kleinere Längenabschnitt (4) über seine Stirnseite (5) mindestens mittelbar an der Stoßstange (6) und der im Querschnitt größere Längenabschnitt (3) wenigstens mittelbar an dem Chassis (8) befestigt ist.
2. Stoßfängeranordnung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der kleinere Längenabschnitt (4) durch Einziehen eines Ausgangsrohrs gebildet ist, dessen Querschnitt dem Querschnitt des größeren Längenabschnitts (3) entspricht.
3. Stoßfängeranordnung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (A) zwischen der inneren Oberfläche (10) des größeren Längenabschnitts (3) und der äußeren Oberfläche (11) des kleineren Längenabschnitts (4) etwa dem 2- bis 4-fachen, bevorzugt etwa dem 2,5- bis 3-fachen der Wanddicke (WD) des größeren Längenabschnitts (3) entspricht.
4. Stoßfängeranordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich vom Übergangsabschnitt (12) aus mindestens zwei einander diametral gegenüberliegende Längsschlitze (16) in die Wandung (17) des kleineren Längenabschnitts (4) erstrecken.
5. Stoßfängeranordnung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die im Übergangsabschnitt (12) liegenden Enden (19) der Längsschlitze (16) durch Bohrungen gebildet sind, deren Durchmesser (D) größer als die Breite (B) der Längsschlitze (16) gestaltet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

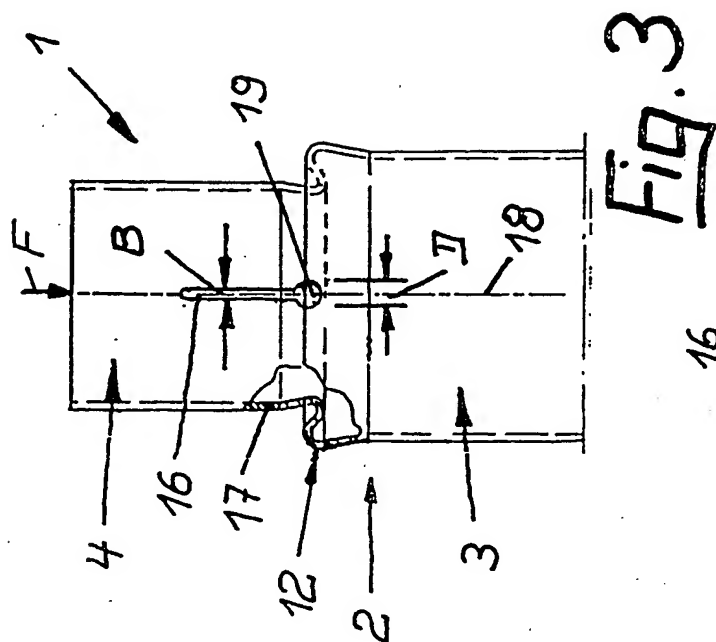


Fig. 3

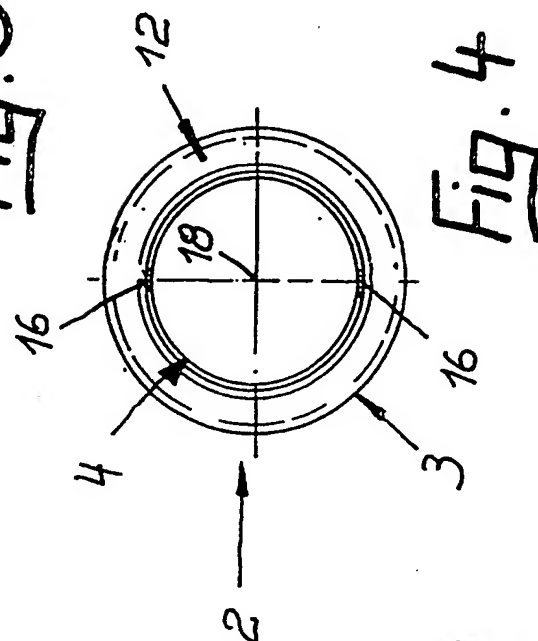


Fig. 4

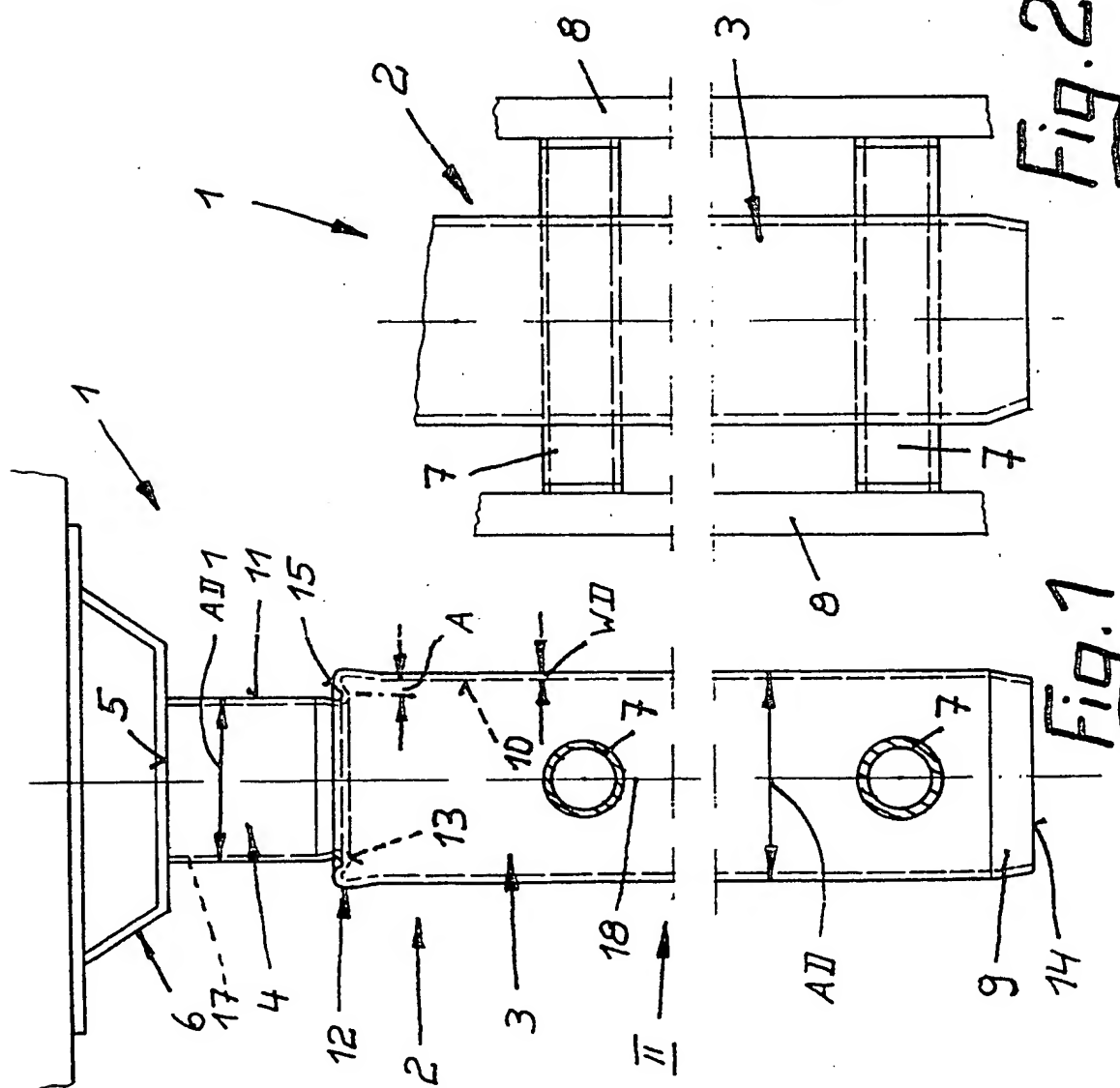


Fig. 2

Fig. 1

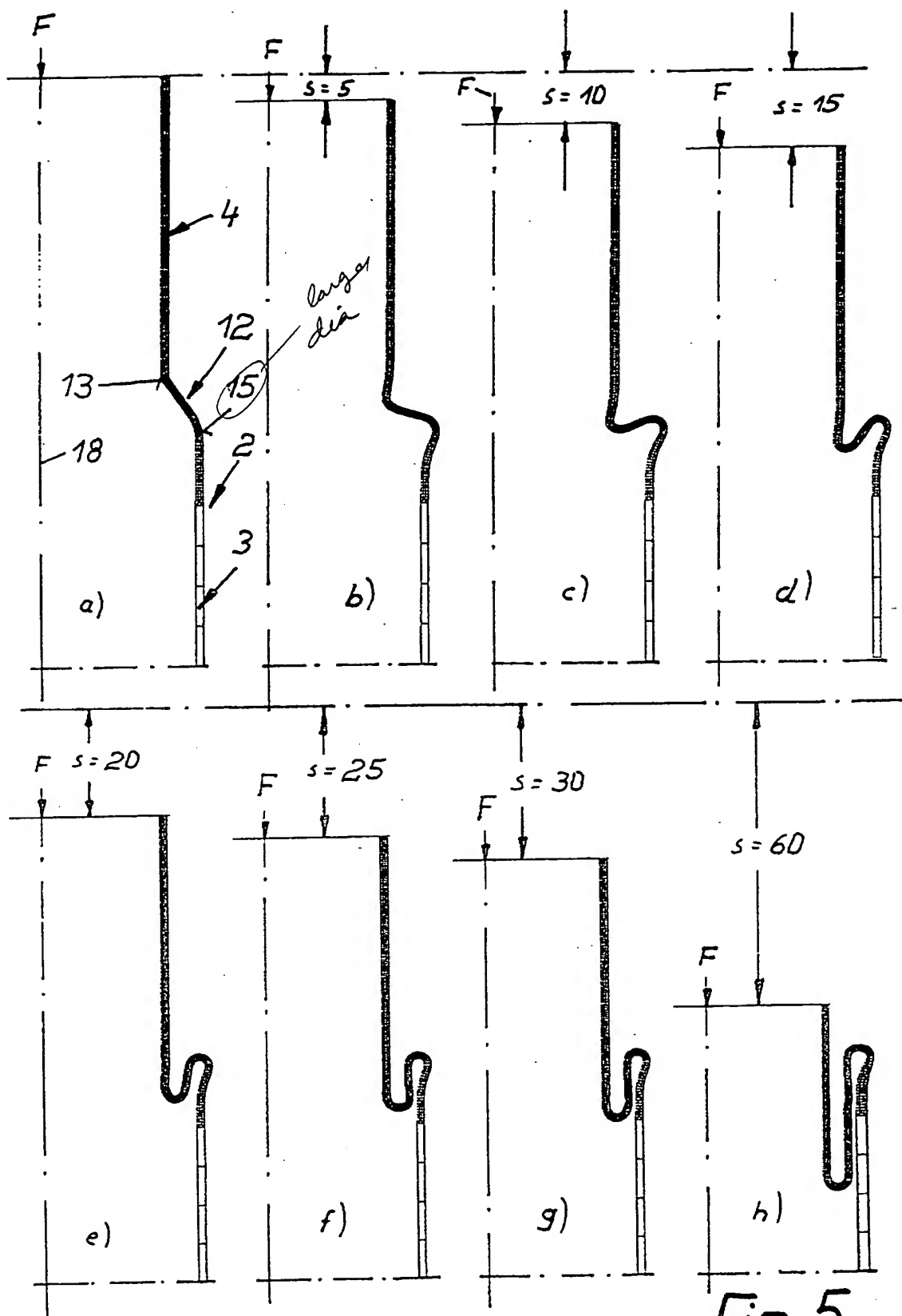


Fig. 5